

ПАЛИВНИЙ ЕЛЕМЕНТ НА ВОДІ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ В МІКРОЕЛЕКТРОНІЦІ

Зорін Б. С.

(Науковий керівник Богомолов М. Ф., доцент)

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»,

Факультет біомедичної інженерії

Останнім часом гостро постала проблема екологічних джерел енергії. Зокрема, важливими є портативні джерела енергії, в ролі яких наразі в більшості випадків виступають літій-іонні акумулятори. Для них притаманний ряд недоліків, які подолати вкрай важко. Основні з них: мала кількість циклів заряджання-розряджання; проблема з утилізацією; зниження ємності при низьких температурах.

Перспективним напрямком розвитку технологій екологічної енергетики є паливні елементи. В даній роботі буде розглянуто елемент, для якого паливом слугує вода [1].

Робота паливного елемента заснована на застосуванні протонпровідної мембрани. Конструкція паливного елемента є доволі простою і зображена на рис. 1.

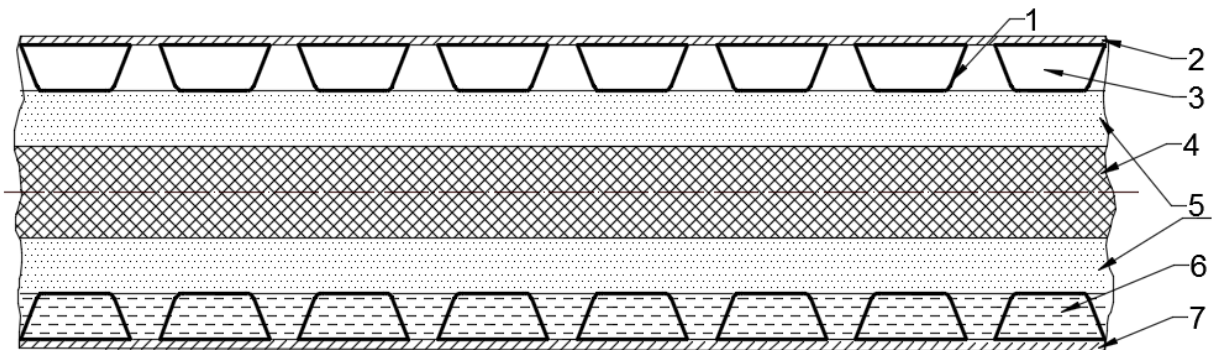


Рис. 1. Конструкція паливного елемента в розрізі: 1 – струмознімач; 2 – анод; 3 – повітря; 4 – протонпровідна мембрана; 5 – активний шар; 6 – вода; 7 – катод

Головний принцип роботи паливного елемента полягає в утворенні протонів водню на активному шарі катодної частини [3]. Від'єднання електронів спричиняється дрібнодисперсною платиною, яка виступає каталізатором і нанесена на активний шар, основою якого є вуглецева тканина [4]. Від'єднані електрони прямують до катоду і через нього направляються в зовнішнє електричне коло.

З іншого боку мембрани електрони, витікаючи з аноду, іонізують кисень повітря під дією платинового каталізатора. Тим часом, іони водню через протонпровідну мембрану прямують до аноду, де, відновлюючи кисень, утворюють воду, яка і є продуктом роботи паливного елемента.

III ВНТК Радіоелектроніка у XXI столітті

Загалом робота паливного елементу описується рівнянням Нернста (1):

$$E = E^0 + \frac{RT}{nF} \lg \frac{[A]}{[B]},$$

де E^0 – стандартний електродний потенціал провідника; R – універсальна газова стала ($R = 8,31$ Дж/(моль · К)); T – абсолютна температура; F – число Фарадея ($F = 9,65 \cdot 10^4$ Кл · моль⁻¹); n – кількість електронів, що беруть участь у процесі; $[A]$ та $[B]$ – концентрації речовини, іони якої створюють струм на різних електродах [2].

Напруга на електродах при стандартних умовах буде наступною:

$$E = \frac{RT}{nF} \lg \frac{[A]}{[B]} = 0,059 \lg \frac{111,2}{2,25 \cdot 10^{-7}} = 0,51 \text{ (В)}$$

Отже, підсумовуючи, можна припустити, що такого типу паливний елемент може виявитись ефективним джерелом енергії. Він простий за соєю конструкцією, а паливо доступне і розповсюджене. Такий елемент живлення може знайти застосування в техніці, яка працює, наприклад, в польових умовах, або ж для неї бажаним є батарейне живлення, внаслідок вимог до низького рівня завад.

Література

Електрохімічний електролізер водяної пари. Гончарук В.Л., Троц А.А., Троц М.А., Янів В.Г. / Вісник університету «Україна». Серія «Сучасні інженерні Технології. №1(16). 2013 р. – С 116-122.

Фатеев В.Н., Фридман А.А., Баранов И.Е. / Электрохимия. 1994. Т. 30. С. 1256.

Mahlendorf F., Peinecke V., HEINZEL a., Ledjeff R. // Proc. of 18th Int. Power Sources Symp. Strafford-upon-Avon.: Leaterheard. 1993. P. 273.

Каталитический слой для обратимой ячейки электролизер-топливного элемента на основе твердого полимерного электролита. М.А. Цыпкин: дис. Кандидат химических наук: 20.00.05 – Электрохимия. Москва, 2000, 155 с.

Смирнова Е.В., Кошель Н.Д. Влияние носителя платинового катализатора на характеристики кислородно-водородного мембранного топливного элемента // Вопр. Химии и хим. технологии.–2013.–№ 2.– С. 134-138.

Чеботин В.Н. Электрохимия твердых электролитов / В.Н. Чеботин, М.В. Перфильев – М.: Химия, 1978 – 312 с.